

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 8 月 7 日 (07.08.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/064982 A1

(51) 国際特許分類⁷:
11/02, G09B 19/00, 23/14

G01H 3/04, G10K

(81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, DE, DK, ES, GB, HU, ID, IN, JP, KR, MX, NZ, PH, PL, PT, RU, SE, SG, TR, US, VN.

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/00860

(22) 国際出願日: 2002 年 2 月 1 日 (01.02.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

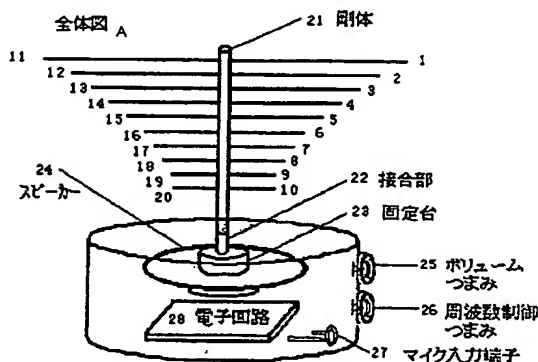
(71) 出願人 および

(72) 発明者: 菅原 陽 (SUGAWARA, Yo) [JP/JP]; 〒063-0002
北海道 札幌市 西区山の手 2 条 5 丁目 5 番 2 8
Hokkaido (JP).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SOUND/VIBRATION RESONANCE SEPARATING DEVICE

(54) 発明の名称: 音・振動の共鳴分離装置



A...OVERALL VIEW

21...RIGID BODY

24...SPEAKER

28...ELECTRONIC CIRCUIT

22...JOINT PORTION

23...FIXING BASE

25...VOLUME KNOB

26...FREQUENCY CONTROL KNOB

27...MICROPHONE INPUT TERMINAL

(57) Abstract: A sound/vibration resonance separating device for resonance-separating and instantly visualizing sound and vibration having one of various frequencies by fixing vibrators such as a plurality of piano wires to a rigid body. In other words, the device is an auditory model for executing Fourier transform instantly. In Fig. 2, numerals 1 - 20 designate vibrators having various natural vibrations. When a sound is inputted from a microphone for converting it into an electric signal to a device body, as shown in Fig. 4, the electric signal is amplified/controlled by an electronic circuit (28) and outputted to a speaker (24) acting as a vibration converting device, and the sound becomes amplified longitudinal vibration to vibrate a rigid body (21) longitudinally. The vibration is transmitted to the vibrators (1 - 20) fixed to the rigid body and having the natural vibration, and only the vibrator corresponding to the frequency vibrates. A volume knob (25) is provided for adjusting the amplitude of the vibration. A frequency control knob is for controlling the vibration frequency of sine wave.

[続葉有]



(57) 要約:

複数のピアノ線などの振動子を剛体に固定し、様々な周波数を含む音や振動を即座に共鳴分離させ目に見えるようにする音・振動の共鳴分離装置である。表現を変えればフーリエ変換を瞬時に実行する聴覚のモデルとなる装置でもある。

第2図において1から20までは様々な固有振動を持った振動子である。第4図において音を電気信号に変換するマイクから装置本体に入力すると、電子回路28によって増幅・制御され振動変換装置であるスピーカー24に出力され、音は増幅された縦振動となり、剛体21を縦の方向に振動させる。その振動は剛体に固定された固有振動を持つ振動子1～20に伝わり、その振動の周波数に応じた振動子だけが振動する。ボリュームつまみ25は振動の大きさを調節するためにある。周波数制御つまみはsine波の発信周波数をコントロールする。

明 細 書

音・振動の共鳴分離装置

技術分野

本発明は音声・音楽・騒音などの振動を共鳴分離し、音に含まれるいくつかの振動を目視により多数の振動数帯域の振動成分を直接検知する装置の作成と利用法に関する。

背景技術

「片持はり」に振動を共鳴させることは物理や工学上では基礎的な理論として完成されているものである。本装置はこの知見を応用し、人の音声の帯域に当たる $100\text{Hz} \sim 1300\text{Hz}$ 、またはそれ以上の周波数の共鳴振動子をいくつも備え、人の声、音楽、騒音などを共鳴分離させ直接、振動成分に分け検知する装置に発展させたものである。

「音」を周波数分離することは、フーリエ変換によってコンピュータで計算させることや共振回路やフィルタ回路の電子回路によって成分ごとに分け、それをディスプレイやインジケータで表示させることで行われている。しかし、それは計算または電子回路による方法である。

本発明は、人が直接振動現象を感じることできる「音」・「振動」を周波数成分に分離する直接的な方法であり、伝わってくる音の振動を瞬時に分離する。その分離の結果は人の聴覚で行われる結果と同様である。音の成分分離の基本的な結果が人の聴覚と同じであることから、この方法の結果を、デジタル信号として処理することは聴覚器官として利用できる。また、振動受信部が直接振動する様子が見える装置は、人間の生活が「音」や「振動」に取り巻かれているため、教育的・情意的な面での新しい利用が考えられる。

振動共鳴器の理論はいわゆる「片持はり」の振動理論として物理や振動工学の分野で明らかになっている。理論のとおり、音の周波数分離の現象を実際の装置で目に見えるようにするため、振動共鳴受信器を作成し実測した。ピアノ線の長さと共鳴振動の実測値の関係を回帰分析し、グラフ化すると直線になり理論のとおりである。ピアノ線を剛体に固定し装置から振動を与え、共鳴振動数を記録する。この基礎的データの解析をすると、その回帰分析からその素材に応じた振動子の共鳴周波数と振動子の長さの関係が計算される。

結果を第1図にまとめた、第1図には、0.5 mmと1.0 mmのピアノ線および0.05 mmブラシ繊維1.5 mm蛍光ファイバー0.5 mmの光ファイバーの計算データを含んでいる。0.3 mmピアノ線については純正律の音階の周波数データと振動子の長さの計算結果のデータも付加した。なお、ピアノ線はJIS G 3522を使用した。また、このピアノ線のかわりに0.008 mmステンレス線に変えて測定すると、1300 Hz以上の共鳴振動数を計測できる。

発明の開示

これらの振動子に振動を伝える剛体としては、例えば木や樹脂の棒を利用する。簡易に作成するには市販のストローでもよい。これらの剛体にピアノ線を固定する穴を等間隔に空ける。この等間隔の穴にピアノ線を長さの順にはめ込み樹脂で固定し振動受信器とする。

普通の音のエネルギーはこの振動受信共鳴器の振動子を十分に共鳴させるほど大きくない。そのため、音圧を受け振動を振動受信共鳴器に伝える途中に振動を増幅する装置を付加する。音はマイクから入力され増幅・制御する回路を経て振動変換装置（スピーカー）から振動受信共鳴器に伝える。

振動子の一般的な振動の感度はその振動帯域によって異なる。低音であれば振動子の共鳴感度は、例えば 0.3 mm の径のピアノ線の固有振動数が 30 Hz とすると、その前後 1 Hz まで振動するが、より高音の 400 Hz ではその前後 5 ~ 10 Hz まで共鳴振動する。このように振動帯域によって共鳴振動の感度の幅が異なることを考慮して、振動子の共鳴周波数を設定する。特に、低振動で振動子はよく共鳴し大きく振動しやすいが、高音になるほど振動子の長さは短くなり、目に見えるレベルで振動することが難しくなるためより細い振動子を使用する。

図面の簡単な説明

第 2 図は装置本体の立体図である。第 3 図はスピーカーと固定台に接合した振動共鳴器の立体図である。第 4 図は電子回路のブロック図である。第 5 図は振動子の別の付き方の例で、黒アゲハの形をしたものである。第 6 図は第 5 図の振動子を実際に固定した時の立体図である。第 7 図は振動子を電気信号に変換するため圧電素子で作成した例である。第 8 図はコンピュータが音を閾知するための人工聴覚器のブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

第 2 図は音共鳴分離装置本体の立体図である。振動子 1 から 20 までは様々な固有振動を持った振動子である。音の振動はマイクから電気信号に変換され、マイク入力端子 27 から装置に入力すると、電子回路 28 によって増幅制御される。さらに電気信号は振動発生装置（スピーカー）24 に出力され、音の振動は増幅された縦振動となり、剛体 21 を縦の方向に振動させる。その振動は剛体に固定された固有振動を持つ振動子 1 ~ 20 に伝わり、その振動の周波数に応じた振動子だけが振動する。ボリュームつまみ 25 は振動の大きさを調節するためにある。また

周波数制御つまみは \sin 波の発信周波数をコントロールする。

第 3 図は複数の共鳴振動子からなるスピーカーに接合された共鳴分離器の立体図である。その材質のヤング率・断面積・長さ・線密度によって固有振動数は異なる。例えば第 1 図の表の値を利用し 50 Hz から 25.0 Hz まで 10 Hz 毎に 20 本の振動子を剛体 21 に固定する。この剛体 21 は軽く丈夫な材質がよい。

振動発生装置であるスピーカーの振動中心には、直接振動共鳴器を固定する。固定の方法は、スピーカーであれば振動中心に固定台 23 を接着する。加重やその他の力の負荷が小さくなるように工夫し、振動が伝わっても摩擦ではずれたり倒れないように振動共鳴器の剛体部分を固定台 23 と接合する。

遠くからも見えるような大型の振動子の場合は、スピーカーなどの振動発生装置本体に振動子の加重が負荷しすぎないように上から吊るなどし、振動本体との接合部分をより強固に接着あるいは固定する。この装置は音の共鳴振動を見るために作成するのであるから、多くの場合音量を抑える必要がある。その場合は、スピーカーの例ではコーンの一部を切り取る。

第 4 図は電子回路のブロック図である。上の点線で囲まれた本体のブロック図 32 は第 2 図の電子回路の 28 のさらに具体的なブロック図である。もう一方の点線で囲まれた無線入出力のブロック図 39 には、後述するような利用法も考慮して、遠方からの音の入力のため、FM 発信器 40 と FM 受信器 41 の回路も図示した。(ラジオやテレビ等の出力を本体のマイク端子につなげることと同様である。) また、前述したように低振動では振動子は大きく振れるが振動の感度の幅が小さく、高音域では共鳴振動の感度の幅は大きいが振れの大きさが目に見えにくいということを考慮し、必要に応じて入力信号の制御・増幅回路 38 に機能

を付加する必要がある。実験用で精度を必要とする用途のため sine カープ出力用の低周波発信器 36、37 を回路に加えた。(ただし発信器は外部装置でも代用できる) 音声入力用のマイクは 33、34 であり 33 は必ず必要である。

第 5 図は振動子を装飾用のために加工した共鳴器であり、第 6 図はその立体図である。第 7 図は圧電素子などの振動子を使用し、振動数に応じて電圧を発生する振動子で作成した例である。そして第 8 図は人間の聴覚器と同様の情報を得るように作動するときの電子回路ブロック図である。

産業上の利用可能性

本発明は音の刺激を瞬時に多くの周波数成分に分け、分離された成分を同時に目視できる装置である。以下に記載するような効果を奏する。

- (1) 物理分野 「波動」の学習教材として。
- (2) 生物分野 「聴覚」の学習教材として。
- (3) 数学分野 フーリエ変換の実際のモデルとして
- (4) 幼児教育分野 子どもが自ら発する音や声に反応する玩具として
- (5) 障害児教育分野 聴覚や発声器官に傷害がある人の聴覚の理解と
発声練習の導入機器として
- (6) 音響分野 音の反応を見て楽しむオーディオ機器の副装品
あるいは室内装飾品として
- (7) 人工聴覚器 フーリエ変換の結果を瞬時に、連続して得ることが
できる人工聴覚器として

さらに FM 電波で音の信号を遠方から送信する工夫により、上記の使用効果を高めることができると考える。

請求の範囲

1. 剛体と複数の弾性体の振動子から構成され、伝えられた振動がそれぞれの振動子と共鳴することにより周波数成分に分離する振動共鳴器。
2. 音声・音楽・騒音などの振動を電気信号に変換し、特定の帯域を増幅し制御・調整する部分を備え、その制御された電気信号を剛体の振動に伝え、その剛体から振動を受ける複数の弾性体の振動子が、音や振動を周波数に応じて共鳴することにより、目に見える振動に分離する振動共鳴分離装置。
3. 剛体と複数の弾性体の振動子から構成され、伝えられた振動がそれぞれの振動子と共鳴することにより周波数成分に分離する振動共鳴器の、それぞれの共鳴振動子からの振動によるひずみを電気信号に変換し、その信号を制御調整する電子回路を備えた、音の周波数成分検出装置。

第 1 図

①0.3mm π /線 標準誤差		②0.5mm π /線		③1.0mm π /線		④0.05mm π ラジ線		⑤1.5mm π 光 ファイバー		⑥0.3mm π /線 音階 π - π		⑦0.5mm π 光ファイバー		
X係数=	460.3	7.162	629	8.955	749	6.851	244	6.851	653	460.3	7.162	369	7.149	
Y切片=	-0.70	0.396	0.5	0.771	-1.1	0.503	1.04	0.503	-4	-0.7	0.3964	-1	1.205	
X=1/ \sqrt{f}	f	振子長	f	振子長	f	振子長	f	振子長	f	振子長	f	f	振子長	
1	Hz	mm	Hz	mm	Hz	mm	Hz	mm	Hz	mm	Hz	Hz	mm	
2	4	229.5	1	4	373.2	1	4	105.0	1	4	322.7	1	4	183.3
3	6	187.2	2	6	304.5	2	6	96.7	2	6	262.7	2	6	149.5
4	8	162.0	3	8	263.6	3	8	91.8	3	8	227.0	3	8	129.3
5	10	144.9	4	10	235.6	4	10	88.5	4	10	202.6	4	10	115.6
6	12	132.2	5	12	215.0	5	12	86.0	5	12	184.6	5	12	105.4
7	14	122.3	6	14	199.0	6	14	84.1	6	14	170.6	6	14	97.5
8	16	114.4	7	16	186.0	7	16	82.5	7	16	159.3	7	16	91.2
9	18	107.8	8	18	175.3	8	18	81.2	8	18	150.0	8	18	85.9
10	20	102.2	9	20	166.3	9	20	80.1	9	20	142.1	9	20	81.4
11	24	93.3	10	24	151.7	10	24	78.4	10	24	129.4	10	24	74.2
12	28	86.3	11	28	140.4	11	28	77.0	11	28	119.5	11	28	68.7
13	32	80.7	12	32	131.2	12	32	75.9	12	32	111.5	12	32	64.2
14	36	76.0	13	36	123.7	13	36	75.0	13	36	104.9	13	36	60.4
15	40	72.1	14	40	117.3	14	40	74.2	14	40	99.3	14	40	57.3
16	44	68.7	15	44	111.7	15	44	73.6	15	44	94.5	15	44	54.6
17	48	65.7	16	48	106.9	16	48	73.0	16	48	90.3	16	48	52.2
18	52	63.1	17	52	102.7	17	52	72.5	17	52	86.6	17	52	50.1
	56	60.8	18	56	98.9	18	56	72.0	18	56	83.3	18	56	48.3

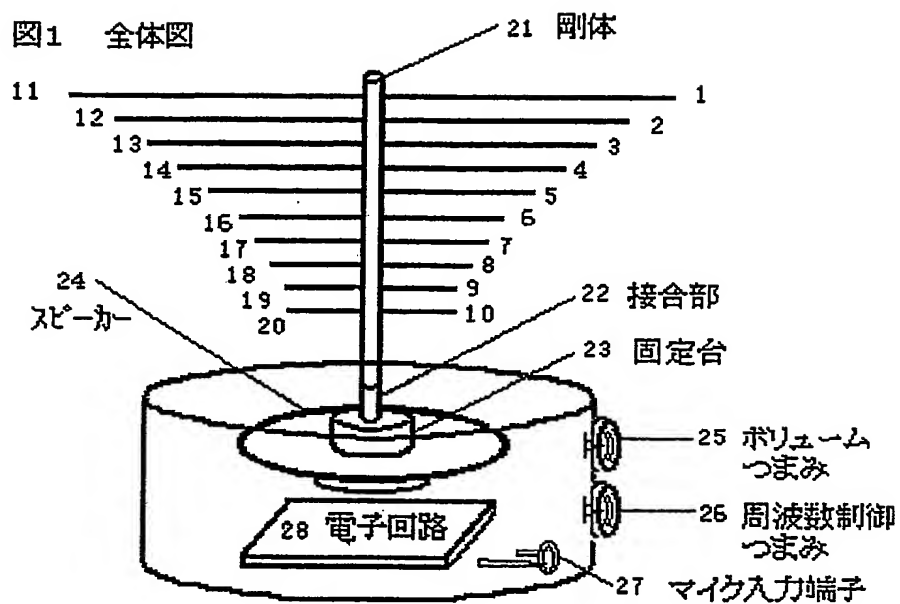
第 1 図 の 続 き

19	60	58.7	19	60	81.7	19	60	95.5	19	60	71.6	19	60	80.4	19	58.3	59.6	シ	19	60	46.6
20	65	56.4	20	65	78.5	20	65	91.7	20	65	71.2	20	65	77.0	20	61.7	57.9	シ#	20	65	44.7
21	70	54.3	21	70	75.7	21	70	88.4	21	70	70.8	21	70	74.1	21	65.4	56.2	ド	21	70	43.1
22	75	52.5	22	75	73.1	22	75	85.3	22	75	70.4	22	75	71.5	22	69.3	54.6	ド#	22	75	41.6
23	80	50.8	23	80	70.8	23	80	82.6	23	80	70.1	23	80	69.1	23	73.4	53.0	レ	23	80	40.2
24	85	49.2	24	85	68.7	24	85	80.1	24	85	69.8	24	85	66.9	24	77.8	51.5	レ#	24	85	39.0
25	90	47.8	25	90	66.8	25	90	77.8	25	90	69.5	25	90	64.9	25	82.4	50.0	≡	25	90	37.8
26	95	46.5	26	95	65.0	26	95	75.7	26	95	69.2	26	95	63.0	26	87.3	48.6	フア	26	95	36.8
27	100	45.3	27	100	63.4	27	100	73.7	27	100	69.0	27	100	61.3	27	92.5	47.2	フア#	27	100	35.9
28	105	44.2	28	105	61.9	28	105	71.9	28	105	68.8	28	105	59.8	28	98.0	45.8	ソ	28	105	35.0
29	110	43.2	29	110	60.5	29	110	70.3	29	110	68.6	29	110	58.3	29	103.8	44.5	ソ#	29	110	34.1
30	115	42.2	30	115	59.2	30	115	68.7	30	115	68.4	30	115	56.9	30	110.0	43.2	ラ	30	115	33.4
31	120	41.3	31	120	57.9	31	120	67.2	31	120	68.2	31	120	55.7	31	116.5	41.9	シ	31	120	32.6
32	125	40.5	32	125	56.8	32	125	65.8	32	125	68.0	32	125	54.4	32	123.5	40.7	シ#	32	125	32.0
33	130	39.7	33	130	55.7	33	130	64.5	33	130	67.9	33	130	53.3	33	130.8	39.5	ド	33	130	31.3
34	135	38.9	34	135	54.6	34	135	63.3	34	135	67.7	34	135	52.2	34	138.6	38.4	ド#	34	135	30.7
35	140	38.2	35	140	53.7	35	140	62.2	35	140	67.6	35	140	51.2	35	146.8	37.3	レ	35	140	30.1
36	145	37.5	36	145	52.7	36	145	61.1	36	145	67.5	36	145	50.3	36	155.6	36.2	レ#	36	145	29.6
37	150	36.9	37	150	51.9	37	150	60.0	37	150	67.3	37	150	49.4	37	164.8	35.2	≡	37	150	29.1
38	155	36.3	38	155	51.0	38	155	59.0	38	155	67.2	38	155	48.5	38	174.6	34.1	フア	38	155	28.6
39	160	35.7	39	160	50.2	39	160	58.1	39	160	67.1	39	160	47.7	39	185.0	33.1	フア#	39	160	28.1
40	165	35.1	40	165	49.5	40	165	57.2	40	165	67.0	40	165	46.9	40	196.0	32.2	ソ	40	165	27.7
41	170	34.6	41	170	48.8	41	170	56.3	41	170	66.9	41	170	46.1	41	207.7	31.2	ソ#	41	170	27.3
42	175	34.1	42	175	48.1	42	175	55.5	42	175	66.8	42	175	45.4	42	220.0	30.3	ラ	42	175	26.9
43	180	33.6	43	180	47.4	43	180	54.7	43	180	66.7	43	180	44.7	43	233.1	29.4	シ	43	180	26.5
44	185	33.1	44	185	46.8	44	185	53.9	44	185	66.6	44	185	44.0	44	246.9	28.6	H	44	185	26.1

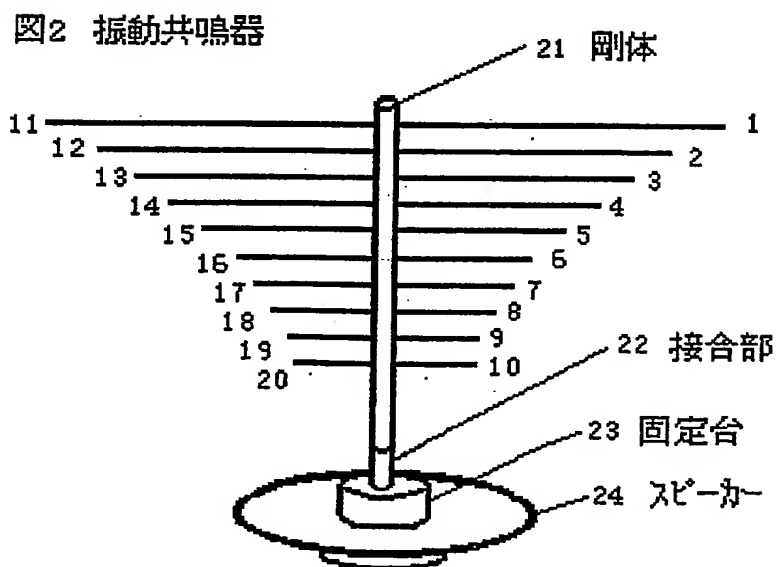
第 1 図 の 続 略

45	190	32.7	45	190	46.1	45	190	53.2	45	190	66.5	45	190	43.4	45	261.6	27.8 C	45	190	25.7
46	195	32.3	46	195	45.6	46	195	52.5	46	195	66.4	46	195	42.8	46	277.2	26.9 Des	46	195	25.4
47	200	31.8	47	200	45.0	47	200	51.8	47	200	66.4	47	200	42.2	47	293.7	26.2 D	47	200	25.1
48	205	31.4	48	205	44.4	48	205	51.2	48	205	66.3	48	205	41.6	48	311.1	25.4 Es	48	205	24.7
49	210	31.1	49	210	43.9	49	210	50.5	49	210	66.2	49	210	41.1	49	329.6	24.7 E	49	210	24.4
50	215	30.7	50	215	43.4	50	215	49.9	50	215	66.1	50	215	40.6	50	349.2	23.9 F	50	215	24.1
51	220	30.3	51	220	42.9	51	220	49.4	51	220	66.1	51	220	40.1	51	370.0	23.2 Fs	51	220	23.8
52	225	30.0	52	225	42.4	52	225	48.8	52	225	66.0	52	225	39.6	52	392.0	22.5 G	52	225	23.6
53	230	29.7	53	230	42.0	53	230	48.2	53	230	65.9	53	230	39.1	53	415.3	21.9 As	53	230	23.3
54	235	29.3	54	235	41.5	54	235	47.7	54	235	65.9	54	235	38.6	54	440.0	21.2 A	54	235	23.0
55	240	29.0	55	240	41.1	55	240	47.2	55	240	65.8	55	240	38.2	55	466.2	20.6 Bb	55	240	22.8
56	245	28.7	56	245	40.7	56	245	46.7	56	245	65.7	56	245	37.8	56	493.9	20.0 H	56	245	22.5
57	250	28.4	57	250	40.3	57	250	46.2	57	250	65.7	57	250	37.3	57	523.3	19.4 C	57	250	22.3
58	255	28.1	58	255	39.9	58	255	45.8	58	255	65.6	58	255	36.9	58	554.4	18.8 Des	58	255	22.1
59	260	27.8	59	260	39.5	59	260	45.3	59	260	65.6	59	260	36.5	59	587.3	18.3 D	59	260	21.8
60	265	27.6	60	265	39.2	60	265	44.9	60	265	65.5	60	265	36.1	60	622.3	17.8 Es	60	265	21.6
61	270	27.3	61	270	38.8	61	270	44.4	61	270	65.5	61	270	35.8	61	659.3	17.2 E	61	270	21.4
62	275	27.1	62	275	38.4	62	275	44.0	62	275	65.4	62	275	35.4	62	698.5	16.7 F	62	275	21.2
63	280	26.8	63	280	38.1	63	280	43.6	63	280	65.4	63	280	35.1	63	740.0	16.2 Fs	63	280	21.0
64	285	26.6	64	285	37.8	64	285	43.2	64	285	65.3	64	285	34.7	64	784.0	15.7 G	64	285	20.8
65	290	26.3	65	290	37.5	65	290	42.8	65	290	65.3	65	290	34.4	65	830.6	15.3 As	65	290	20.6
66	295	26.1	66	295	37.1	66	295	42.5	66	295	65.2	66	295	34.0	66	880.0	14.8 A	66	295	20.4
67	300	25.9	67	300	36.8	67	300	42.1	67	300	65.2	67	300	33.7	67			67	300	20.3
68	305	25.7	68	305	36.5	68	305	41.8	68	305	65.2	68	305	33.4	68			68	305	20.1
69	310	25.4	69	310	36.2	69	310	41.4	69	310	65.1	69	310	33.1	69			69	310	19.9
70	315	25.2	70	315	36.0	70	315	41.1	70	315	65.1	70	315	32.8	70			70	315	19.8

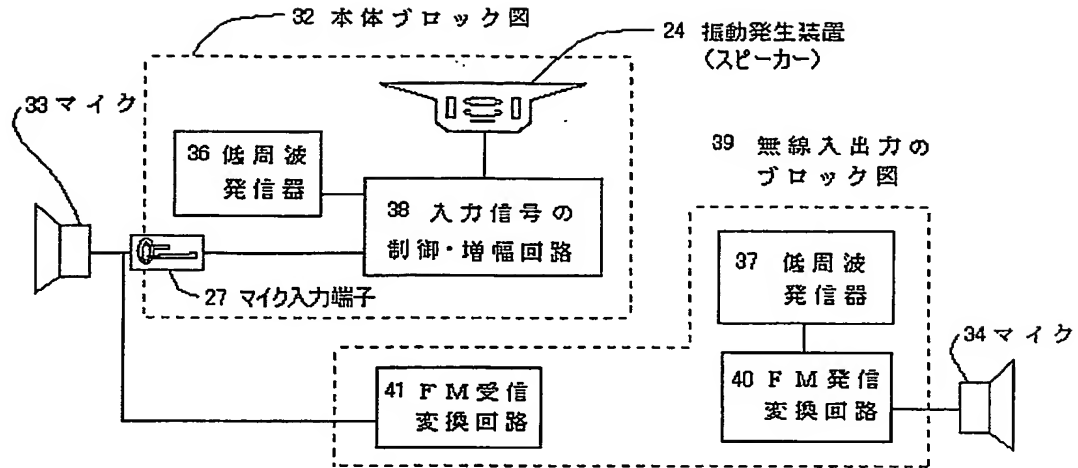
第 2 図



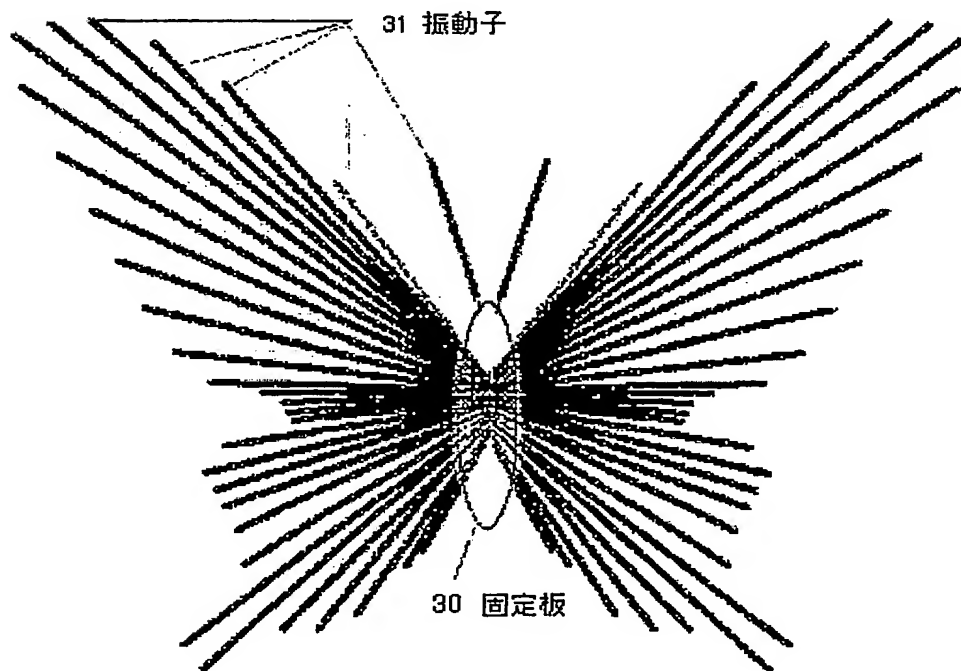
第 3 図



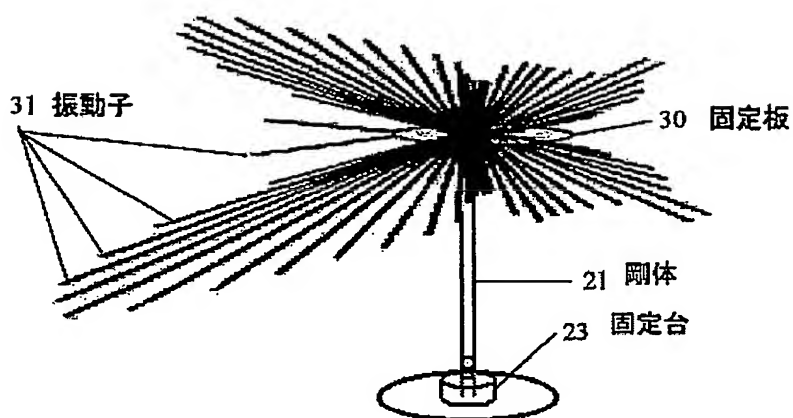
第 4 図



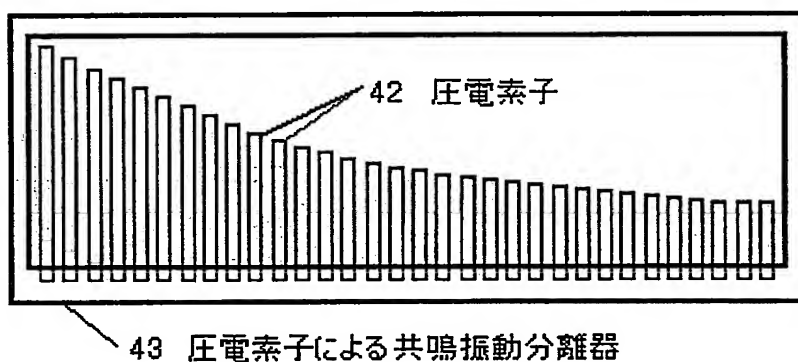
第 5 図



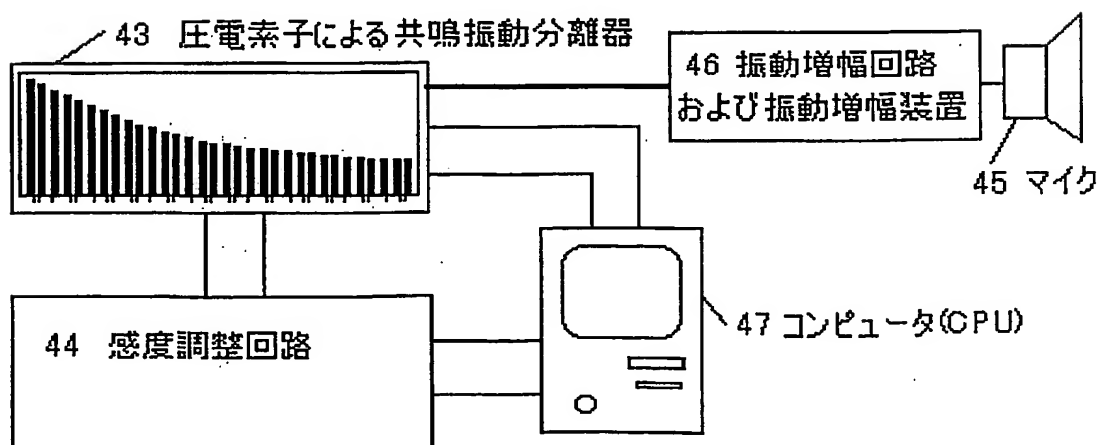
第 6 図



第 7 図



第 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01H3/04 G10K11/02 G09B19/00 G09B23/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01H3/04 G10K11/02 G09B19/00 G09B23/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1992-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-131135 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 12 February, 2000 (12.02.2000), abstract; Fig. 1, Fig. 2 abstract; Fig. 1, Fig. 2 (Family: none)	1 2, 3
X A	JP 2000-201391 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 18 July, 2000 (18.07.2000), abstract; Fig. 1 abstract; Fig. 1 (Family: none)	1 2, 3
X A	JP 2000-205940 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 28 July, 2000 (28.07.2000), abstract; Fig. 1, Fig. 2 abstract; Fig. 1, Fig. 2 (Family: none)	1 2, 3
X A	JP 59-038621 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 March, 1984 (02.03.1984), Fig. 1a, Fig. 1b Fig. 1a, Fig. 1b & EP 102069 A & US 4507705 A	1 2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 February, 2002 (19.02.02)Date of mailing of the international search report
26 February, 2002 (26.02.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00860

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-325753 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 08 December, 1998 (08.12.1998), abstract; Fig. 1 abstract; Fig. 1 & CA 2238205 A & EP 881477 A & US 6012334	1 2, 3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01H3/04 G10K11/02 G09B19/00 G09B23/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01H3/04 G10K11/02 G09B19/00 G09B23/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-131135 A (住友金属工業株式会社) 2000.02.12 要約 図1 図2 要約 図1 図2 (ファミリーなし)	1 2, 3
X A	JP 2000-201391 A (住友金属工業株式会社) 2000.07.18 要約 図1 要約 図1 (ファミリーなし)	1 2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.02.02

国際調査報告の発送日

26.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

郡山 順

2J

8502

電話番号 03-3581-1101 内線 3250

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-205940 A (住友金属工業株式会社) 2000. 07. 28 要約 図 1 図 2 要約 図 1 図 2 (ファミリーなし)	1 2, 3
X A	JP 59-038621 A (日産自動車株式会社) 1984. 03. 02. 第 1 a 図 第 1 b 図 第 1 a 図 第 1 b 図 & EP 102069 A & US 4507705 A	1 2, 3
X A	JP 10-325753 A (住友金属工業株式会社) 1998. 12. 08 要約 図 1 要約 図 1 & CA 2238205 A & EP 881477 A & US 6012334	1 2, 3